

Раздел 3. ГИДРОПРИВОД

Глава 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Основные положения. Под гидроприводом понимают совокупность устройств, предназначенных для приведения в движение механизмов и машин посредством рабочей жидкости под давлением. Иногда понятие гидропривода отождествляют с понятием гидросистемы. В соответствии с существующим определением гидросистема — это совокупность гидроустройств, входящих в состав объемного гидропривода.

Основной элемент гидропривода — гидропередача. Рабочей жидкостью для гидропередач служат, как правило, минеральные масла, реже специальные жидкости и вода. Гидравлические передачи, входящие в систему гидропривода, подразделяются на две основные группы: гидростатические, или объемные, и гидродинамические.

Преимущества гидропривода. Благодаря тому, что гидропривод позволяет улучшить эксплуатационные и технико-экономические характеристики машин и механизмов, он нашел широкое распространение на тракторах и машинах сельскохозяйственного назначения. Применение гидропривода на тракторах и сельскохозяйственных машинах обусловлено рядом его преимуществ в сравнении с механическими приводами:

- независимость взаимного расположения узлов гидропривода; малые габариты и высокая передаваемая мощность на единицу массы;

- возможность получения больших передаточных отношений без применения механических редукторов;

- простота разветвления мощности без кинематических сложных и малонадежных приводов со значительным количеством цепей, ремней, карданных валов и других элементов механических передач;

- широкая унификация в пределах ряда машиностроительных отраслей;

- надежное предохранение рабочих органов от перегрузок;

- возможность бесступенчатого регулирования скоростных режимов и легкость управления;

снижение затрат времени на регулировку и техническое обслуживание машин;

возможность автоматизации процесса управления;

улучшение условий работы механизаторов.

Недостатки гидроприводов. В то же время гидроприводы не лишены недостатков, к основным из которых следует отнести:

влияние температуры внешней среды на параметры гидропередачи;

высокие потери мощности на преодоление трения рабочей жидкости в гидрелиниях, потери с внутренними и внешними утечками рабочей жидкости;

возможные нарушения работы гидропривода вследствие наличия воздуха в системе;

сжимаемость рабочей жидкости, ограниченность быстродействия.

Общая характеристика. По назначению гидроприводы тракторов и сельскохозяйственных машин можно разделить на три группы: гидроприводы рабочих органов; гидроприводы дистанционного управления и гидроприводы ходовой части гидротрансмиссии.

В свою очередь, гидроприводы рабочих органов делятся на гидроприводы активных рабочих органов и гидроприводы управления положением рабочих органов.

Гидроприводы активных рабочих органов обеспечивают передачу энергии непосредственно к рабочим органам машины для выполнения непрерывного или циклически повторяющегося процесса. В зависимости от особенностей технологического процесса гидроприводы обеспечивают постоянную или переменную скорость движения рабочего органа, могут быть реверсивными или неревверсивными по направлению движения.

Гидроприводы управления положением рабочего органа устанавливают или фиксируют эти органы в заданном положении относительно сельскохозяйственной машины (дополнительные опоры грейферных погрузчиков, штанги опрыскивателей и др.). В ряде случаев гидропривод обеспечивает установку рабочих органов в «плавающем» положении, при котором рабочий орган перемещается под влиянием действующих на него сил. Такое управление обычно используется для копирования рельефа почвы режущими и подбирающими рабочими органами.

Среди гидроприводов дистанционного управления наиболее полно рассмотрен гидропривод рулевого управления, который предназначен для уменьшения усилий, необходимых для управления самоходной машиной, и обеспечивает передачу энергии от вала двигателя внутреннего сгорания к механизму поворота, при этом от механизатора требуется только усилие для перемещения гидравлических распределительных устройств. Поворот управ-

ляемых колес при неработающем двигателе осуществляется за счет сил, прикладываемых к рулевому колесу.

Гидротрансмиссии выполняют несколько функций: передачу энергии, необходимой для движения самоходной машины при неизменной частоте вращения вала двигателя внутреннего сгорания; динамическое торможение самоходной машины, достигаемое уменьшением подачи насоса.

Бесступенчатое изменение скорости движения самоходной машины позволяет полностью использовать мощность двигателя и выполнять технологический процесс на оптимальных режимах. Управление гидротрансмиссией осуществляется, как правило, одной рукояткой или педалью, что значительно снижает психофизическую нагрузку на механизатора и все вместе позволяет значительно повысить производительность самоходных машин в сравнении с прицепными.

Глава 2. ОБЪЕМНЫЙ ГИДРОПРИВОД

2.1. КЛАССИФИКАЦИЯ, ТИПОВЫЕ СХЕМЫ И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Классификация и типовые схемы. Под объемным понимается такой гидропривод, основа которого — объемная гидропередача. Как уже было сказано, объемная гидропередача определяется как гидравлическая передача, составленная из объемного насоса, объемного гидродвигателя, регулирующей, распределительной и предохранительной аппаратуры и магистральной линии.

Объемные гидроприводы классифицируются по следующим признакам: по характеру движения выходного звена — поступательные, поворотные и вращательного движения; по источнику подачи рабочей среды — насосные, аккумуляторные и магистральные; по циркуляции рабочей среды — с разомкнутым и замкнутым потоком; по наличию управления и типу управляющего устройства — с дроссельным, машинным, с машинно-дроссельными типами управления, с управлением противодавлением, с управлением приводящим двигателем или без управления.

По задаче управления гидроприводы с автоматическим управлением классифицируются на стабилизирующие, программные и следящие.

В гидроприводах поступательного движения объемный гидродвигатель — это гидроцилиндр, в гидроприводах поворотного движения — поворотный гидродвигатель, а в гидроприводах вращательного движения — соответственно гидромотор.

По источнику подачи рабочей среды наибольшее применение в технике получили насосные гидроприводы, в которых рабочая